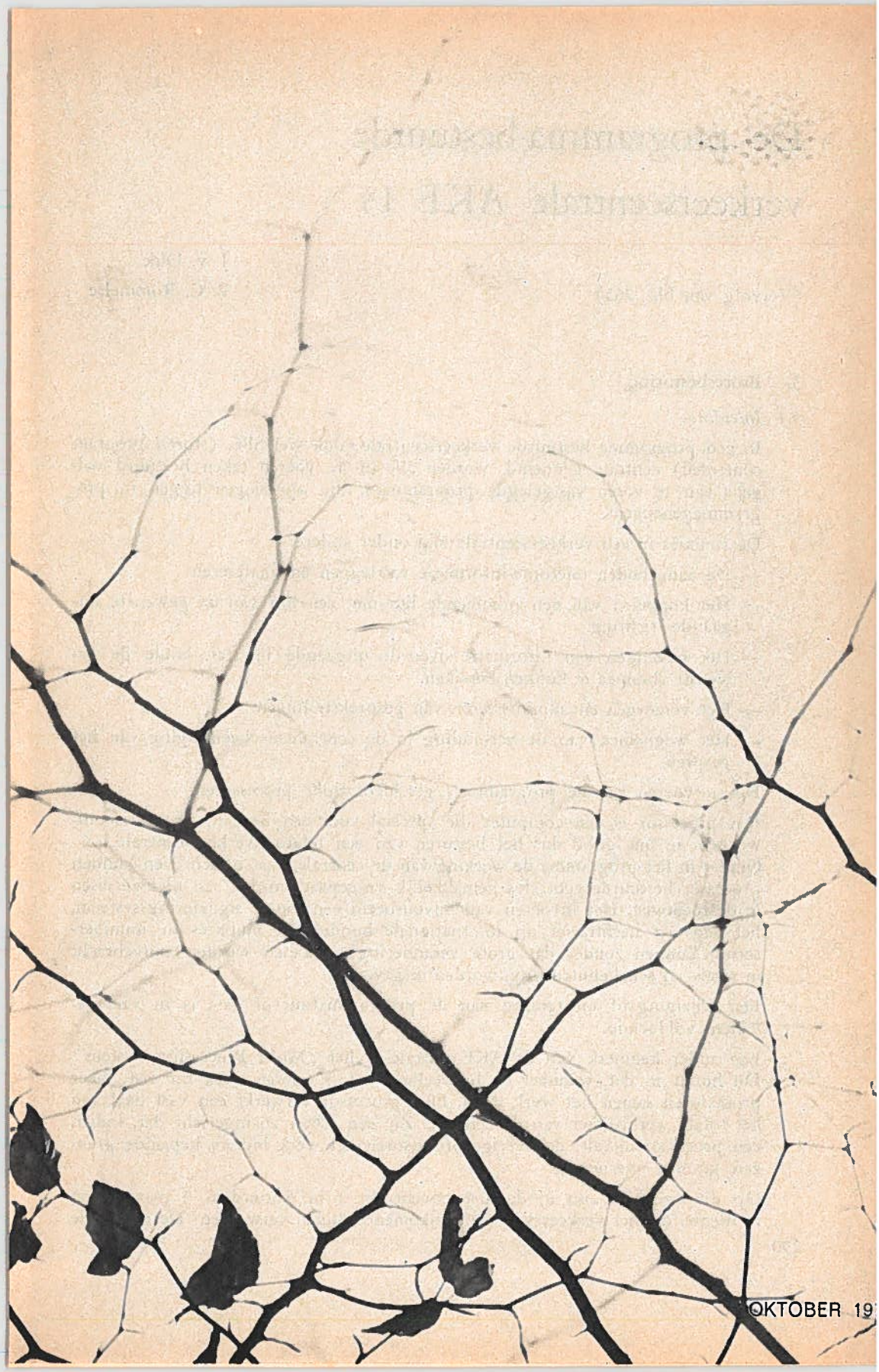

©KTOBER 19

# De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13

J. v. Dijk
P. C. Rommelse

(Vervolg van blz. 265)

## 3. Procesbesturing

### *3.1 Inleiding.*

In een programma bestuurde verkeerscentrale; ook wel SPC (stored program controled) centrale genoemd, worden alle uit te voeren taken bestuurd volgens van te voren vastgelegde programma's, die opgeslagen liggen in programmageheugens.

De functies in een verkeerscentrale zijn onder andere:

— De aangeboden telefonie-informatie vastleggen en analyseren.

— Het koppelen van een inkomende lijn met een lijn van de gewenste uitgaande richting.

— Het uitzenden van informatie over de uitgaande lijn ten einde de gewenste abonnee te kunnen bereiken.

— Het verzorgen en administreren van gesprekstellingen.

— Het wegnemen van de verbinding in de centrale na beëindiging van het gesprek.

Het uitvoeren van de programma's geschiedt door processoren.

Een processor is een computer die speciaal voor een bepaald proces is ontworpen; in ons geval dus het besturen van een telefoonverkeerscentrale.
Omdat in het programma de werking van de centrale staat omschreven kunnen processor bestuurde centrales gemakkelijk aangepast worden aan nieuwe eisen in de toekomst. Het invoeren van bijvoorbeeld een nieuw signaleringssysteem, het dag- en nachttarief op internationale bundels en mutaties in nummerseries, kunnen zonder dat grote veranderingen moeten worden aangebracht in relais- of schakeluitrusting, worden uitgevoerd.

Een wijziging of uitbreiding van de programmatuur of data is in veel gevallen voldoende.

Een ander kenmerk van de AKE-centrale is het „Multi Processing System". Dit houdt in dat, wanneer de hoeveelheid uit te voeren werk dit eist, meer processoren samen het werk doen. Elke processor verwerkt een vast deel van het totale werkpakket van de centrale. Zij zijn echter zo ingericht dat, indien een processor uitvalt, de overige processoren het werk binnen bepaalde grenzen kunnen overnemen.

Op dit ogenblik zijn in de districtscentrale 2 in Rotterdam 3 processoren in dienst, die het verkeer van 4800 inkomende lijnen verwerken. De maximale

capaciteit per centrale bedraagt 15.000 inkomende lijnen die worden bestuurd door 8 processoren.

### 3.2 *Opbouw.*

Het AKE 13 systeem kan in vier eenheden verdeeld worden:

het *schakelnetwerk*, de *aanpassingseenheid*, de *besturingseenheid* en de *randapparatuur*. Zie fig. 11.

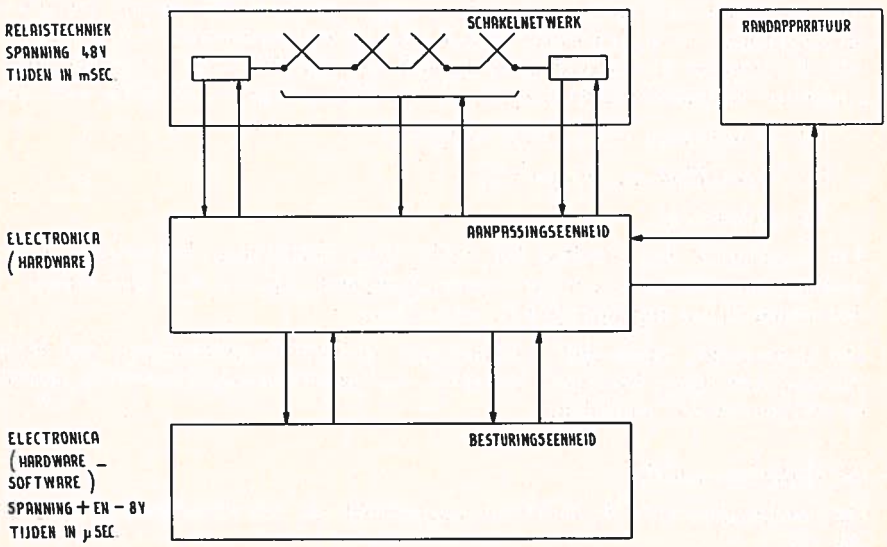



FIG. 11

Het *schakelnetwerk* bevat schakeltrappen met codeschakelaars, overdragers, reductie- en onderhoudsapparatuur, code-ontvangers en zenders voor verschillende signaleringssystemen enz.

Een en ander is in vorige hoofdstukken behandeld.

De aanpassingseenheid vormt een buffer voor de snelle besturing van de processoren in de besturingseenheid en de relatief trage werking van de relais en schakelapparatuur in de centrale.

Het past tevens de spanning en het vermogen van de beide andere eenheden aan. De aanpassingseenheid is volledig elektronisch uitgevoerd; de componenten zijn op uitneembare prints aangebracht.

Een gedeelte van deze eenheid, dat gekoppeld is met de besturingseenheid, is gedupliceerd.

De *randapparatuur* zal in een volgende aflevering worden besproken.

De *besturingseenheid* heeft in het AKE systeem de taak om alle voorkomende functies in de verkeerscentrale op juiste wijze en binnen de voor telefonie geldende specificaties uit te voeren. Zij is daartoe in staat door op vastgestelde tijden de positie van de relais in de overdragers op te nemen. De

ontvangen gegevens worden vergeleken met het beeld dat de besturingseenheid nog had van de vorige waarneming. De geconstateerde veranderingen worden verwerkt en opgeslagen in de geheugens van de besturingseenheid. Regelmatig vindt dan ook het analyseren van het gekozen nummer plaats.

Zodra het tijdstip van opbouw van de verbinding is aangebroken, verzorgt de besturingseenheid dit, door rechtstreeks de relais via de aanpassingseenheid te besturen.

De werking van de besturingseenheid is te vergelijken met de handelingen die een telefoniste achter een centraalpost verricht. Zij neemt continu het oproeptableau waar, ontvangt zodra een oproep binnenkomt de informatie van de abonnee en voert daarna de opdracht uit. We zien — zowel voor de processor bestuurde centrales als bij handbediening — in feite drie fasen:

— De waarneming of scanning (aftasten)

— De verwerking en analysering

— De uitvoering.

Een telefoniste kan slechts één verbinding gelijktijdig behandelen en verwerken. De processoren in de besturingseenheid zijn in staat het verkeer van duizenden lijnen tegelijkertijd te verwerken.

Dit is mogelijk omdat het waarnemings- en beslissingsvermogen van de processoren zeer hoog ligt; het verwerken van de uitvoeringsopdrachten geschiedt in miljoenste van seconden.

### 3.3 *De besturingseenheid.*

De besturingseenheid is hardware opgebouwd uit de volgende eenheden: Zie fig. 12.

a. *Processoren,* met elk twee identiek werkende en samengestelde programmageheugens PSU en centrale processore-eenheid CPU.

   Een SVU (supervisory unit) begeleidt het storingsonderzoek in de besturingseenheid en komt alleen dan pas in aktie als fouten optreden tijdens de procesbestudering.

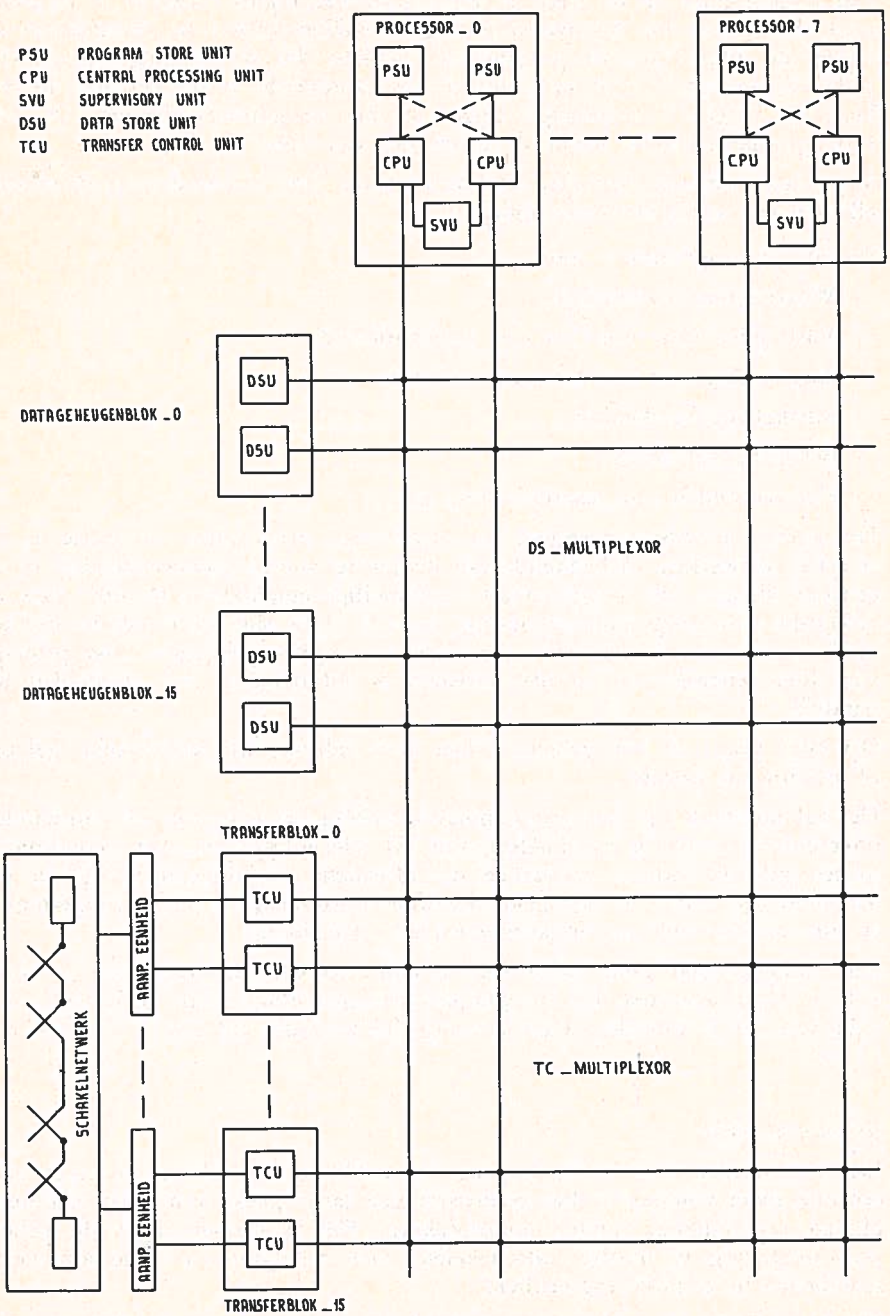
b. *Datageheugenblokken,* die elk twee datageheugens DSU bevatten. Deze dienen voor het onder andere opslaan van informatie ten behoeve van de verkeersafwikkeling en administratie.

c. *Transferblokken,* elk bestaande uit twee transfereenheden TCU die een controlerende en aanpassende functie bezitten voor informatie van en naar de aanpassingseenheid en processoren.

d. *Een multiplexor,* (elektronisch schakelnetwerk) die gekoppeld is tussen de processoren enerzijds en de datageheugens en transfereenheden anderzijds. De multiplexor schakelt in ± 0,8 microseconden elke processoreenheid aan een gewenste data- of transfereenheid.

In de besturingseenheid kunnen maximaal 8 processoren met 16 datageheugenblokken en 16 transferblokken samenwerken.

Om de hierbovengenoemde statische eenheden te laten werken, dient de software. Onder software verstaan wij de programmatuur en data die opgeslagen liggen in respectievelijk programma- en data geheugens. In de con-




BLOKSCHEMA BESTURINGSEENHEID AKE 13

FIG. 12

ventionele telefoonsystemen is de schakellogica verwerkt in de bedrading van relaiscircuits. In de AKE centrale is al deze logica verwerkt in programma's. Dit houdt in, dat overdragers geen enkele vorm van intelligentie bezitten; de inhoud van de programma's bepalen dus de werking van de centrale. Programma's zijn opgebouwd uit gecodeerde instructies die in een bepaalde volgorde opgeslagen liggen in het programmageheugen. De centrale processoreenheid werkt de instructies een voor een uit.

Voor het besturen van een verkeerscentrale zijn honderden programma's, elk met een specifieke taak, nodig.

Zo zijn er programma's voor:

— Waarneming (scanning)

— Vastleggen van cijfers in een registratieveld.

— Analysering van het gekozen nummer.

— Schakelweg berekening.

— Besturing van relais.

— Het vaststellen van gesprekstelling enz.

De centrale processoreneenheid kan slechts een programma, instructie na instructie, verwerken. Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden in de centrale dienen alle programma's onmiddellijk beschikbaar te zijn. Ook de volgorde van programmauitvoering varieert. Om aan deze eis te kunnen voldoen zijn de programma's opgeslagen in ringkerngeheugens. Het principe van deze geheugens is in het verleden al uitvoerig in het studieblad behandeld.

Op elke plaats in het geheugen kan door adressering rechtstreeks gelezen of geschreven worden.

Het zal duidelijk zijn dat programmaverwerking via magneet- of ponsbanden ongeschikt is voor de afwikkeling van het telefonieverkeer. De programma's maken gebruik van en verwerken de informatie die opgeslagen ligt in het datageheugen. Voor de data geldt dezelfde voorwaarde als bij de programma's en zijn daarom ook als ringkerngeheugens uitgevoerd.

Een datageheugen DSU heeft een inhoud van 64K woorden van 17 bits; 1 K is 1024 woorden. Een programmageheugen PSU heeft thans een capaciteit van 128 K woorden, maar kan uitgebreid worden tot 256 K woorden van 17 bits.

### *3.4 Betrouwbaarheid.*

Een belangrijke voorwaarde waaraan de AKE 13 centrale en in feite elke centrale moet voldoen, is het gedurende een lange reeks van jaren achtereen blijven functioneren zonder onderbreking. Het is ontoelaatbaar de gehele procesbesturing te moeten uitschakelen voor reparatie- of onderhoudwerkzaamheden in de besturingseenheid.

Hardware fouten in de besturingseenheid mogen de verkeersafwikkeling in de centrale niet of nauwelijks verstoren. Om deze grote betrouwbaarheid te verkrijgen zijn alle eenheden in de besturingseenheid en een deel van de aanpassingseenheid gedupliceerd.

De programmaverwerking in de processor wordt door twee gescheiden, parallel werkende processoren, bestaande uit een programmageheugen PSU en centrale processoreenheid CPU synchroon uitgevoerd.

De resultaten, verkregen tijdens de instructie worden steeds met elkaar vergeleken.

Ook de opslag van gegevens in het datageheugen en de verwerking van data in de transferblokken zijn gedupliceerd.

Zodra een fout optreedt in de besturingseenheid zal onder leiding van de SVU de gestoorde zijde of eenheid vastgesteld en uitgeschakeld worden. Voor dit onderzoek zijn foutonderzoekprogramma's beschikbaar die evenals de telefonieprogramma's opgeslagen liggen in het programmageheugen. Tijdens het foutonderzoek wachten de overige processoren met werkuitvoering totdat de fout geëlimineerd is. De verkeersafwikkeling wordt dus tijdens het onderzoek stopgezet. Deze onderbreking zal in de regel onder de 20 millisecondengrens blijven, omdat gedurende die tijd de programma's de fout gelokaliseerd en uitgeschakeld hebben.

Als de grens van 20 milliseconden wel wordt overschreden, bestaat de mogelijkheid dat informatie van b.v. kiesimpulsen verloren gaat. Impulsen van het internationale signaalsysteem C4 hebben een lengte van 35 milliseconden ($\pm$ 7). In zo'n situatie zijn de gegevens van de opbouwende verbindingen onbetrouwbaar geworden. De processor schakelt dan ook deze verbindingen af. Het onderhoudspersoneel is na afschakeling van de eenheid in staat de fout in de besturingseenheid op te heffen zonder het telefoonverkeer te verstoren. Foutuitschriften op de schrijfmachine geven een indicatie van de storing. Gedurende de foutieve situatie is voor een of meerdere eenheden in de besturingseenheid de parallelwerking opgeheven. Ondanks het feit dat het verkeer goed verwerkt wordt, is het omwille van de betrouwbaarheid gewenst de storing zo snel mogelijk op te heffen en terug te keren naar de parallelwerking.

Na reparatie van de eenheid wordt deze door het geven van een commando op de schrijfmachine bijgeschakeld nadat onderzoekprogramma's de eenheid volledig getest hebben.

### 3.5 *Invoeren van nieuwe programma- of datapakketten.*

Gedurende de tijd dat een centrale in dienst is, zal door b.v. uitbreidingen of het invoeren van nieuwe functies, grote programma- of data wijzigingen nodig zijn. De tijd van omschakeling van het oude naar het nieuwe programma- of datapakket moet, om geen langdurige verstoring van het telefoonverkeer te krijgen, minimaal zijn. In het AKE 13 systeem is deze overschakeling „Functional change" genaamd, in enkele seconden te realiseren. Zelfs de bestaande sprekende verbindingen worden overgenomen in het nieuwe pakket. De duplicering van de eenheden in de besturingseenheid geeft de mogelijkheid om dit in zo'n korte tijd uit te voeren. Door in de besturingseenheid van elke parallel werkende eenheid er een te separeren (scheiden) ontstaan in feite twee volledig functionerende besturingseenheden die enkelzijdig en onafhankelijk van elkaar werken.

Een zijde verzorgt de volledige afwikkeling van het verkeer.

De verwerkingscapaciteit van de besturingseenheid is dezelfde als bij parallelwerking.

Door aan de gesepareerde zijde randapparatuur te koppelen, is het mogelijk met behulp van magneet- of ponsbanden de programma- en datageheugens te laden met nieuwe informatie. Na de laadprocedure kunnen correcties of controles worden uitgevoerd.

Zodra het nieuwe pakket gereed staat om het verkeer over te nemen leidt de onderhoudsman de overschakeling in door het geven van een commando. Nadat programmatisch een aantal tests zijn uitgevoerd volgt overheveling van die data welke nodig is om de bestaande verbindingen in de centrale over te nemen. Tijdens de „Functional change" worden de verbindingen die nog in de opbouwfase verkeren afgeschakeld.

Na overschakeling verzorgt het nieuwe programmapakket de verdere afwikkeling van het verkeer. Gedurende een door het onderhoudspersoneel vast te stellen tijd vindt, indien software fouten ontdekt worden, automatisch terugschakeling naar het oude pakket plaats.

Blijkt alles in orde dan kan door middel van commando's de gehele besturingseenheid in de parallel toestand geplaatst worden. Bij deze gehele procedure staat de verkeersafwikkeling voorop. Het geringste foutje, zowel in de software als in de hardware, veroorzaakt totdat parallelwerking is verkregen, altijd het terugvallen op het oude veilige programmapakket.

U heeft nu in zeer grote lijnen een indruk gekregen van de besturing van de centrale. Vervolgens zal nader worden ingegaan op:

— De aanpassingseenheid.

— De hardware van de besturingseenheid.

— De programmatuur.

## 4. De aanpassingseenheid

### *4.1 Inleiding*

De aanpassingseenheid TOG (transfer and operation groep) is gekoppeld tussen de besturingseenheid en het schakelnetwerk en heeft 2 belangrijke functies:

1. De positie van de relais en de codeschakelaars in het schakelnetwerk aangeven aan de processor (scanning)

2. Instructies met schakelopdrachten van de processor vastleggen in geheugenelementen en verwerken tot relaisoperaties.

De gegevens van de scanning worden vergeleken met het beeld dat de besturingseenheid nog had van de vorige waarneming en verwerkt.

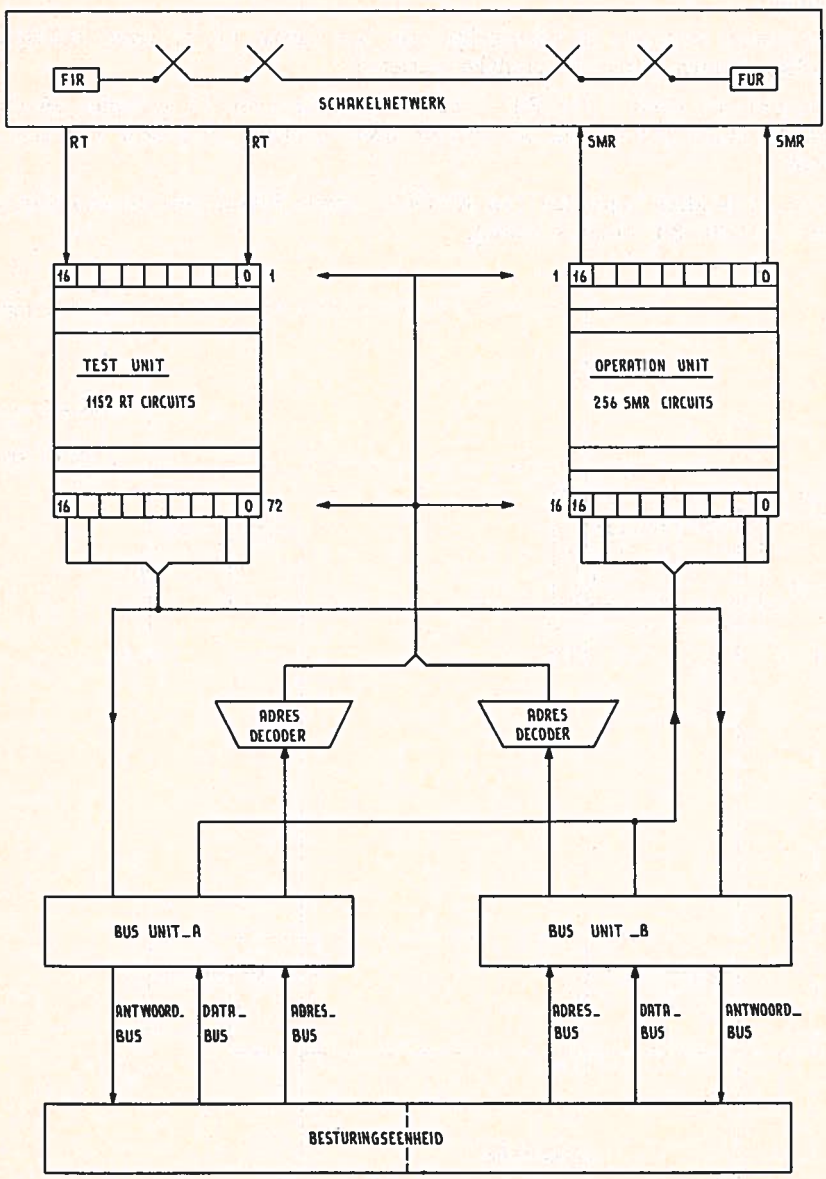
Een van de resultaten kan een relaisoperatie zijn in het schakelnetwerk.

Met behulp van een contact van een reedrelais, dat gekoppeld is aan het geheugenelement, wordt het overdrager-relais bediend.

De TOG is in 4 groepen te verdelen, zie fig. 13, testunit, operatio-unit, adresdecoder en bus-unit.

De test- en operatio-nunits zijn rechtstreeks gekoppeld met respectievelijk de relaiscontacten (RT punten) en de relaisspoelen (SMR punten) en zijn in afzonderlijke rekken ondergebracht.

De adresdecoders en bus-units vormen een onderdeel van die rekken en zijn gedupliceerd. De reden daarvan zijn in een vorige aflevering besproken.




BLOKSCHEMA TRANSFER AND OPERATION GROUP

FIG. 13

De TOG rekken zijn opgesteld in de telefonie-zaal en zijn met behulp van aangepaste kabelverbindingen (bussen) gekoppeld met de bestuderingseenheid.

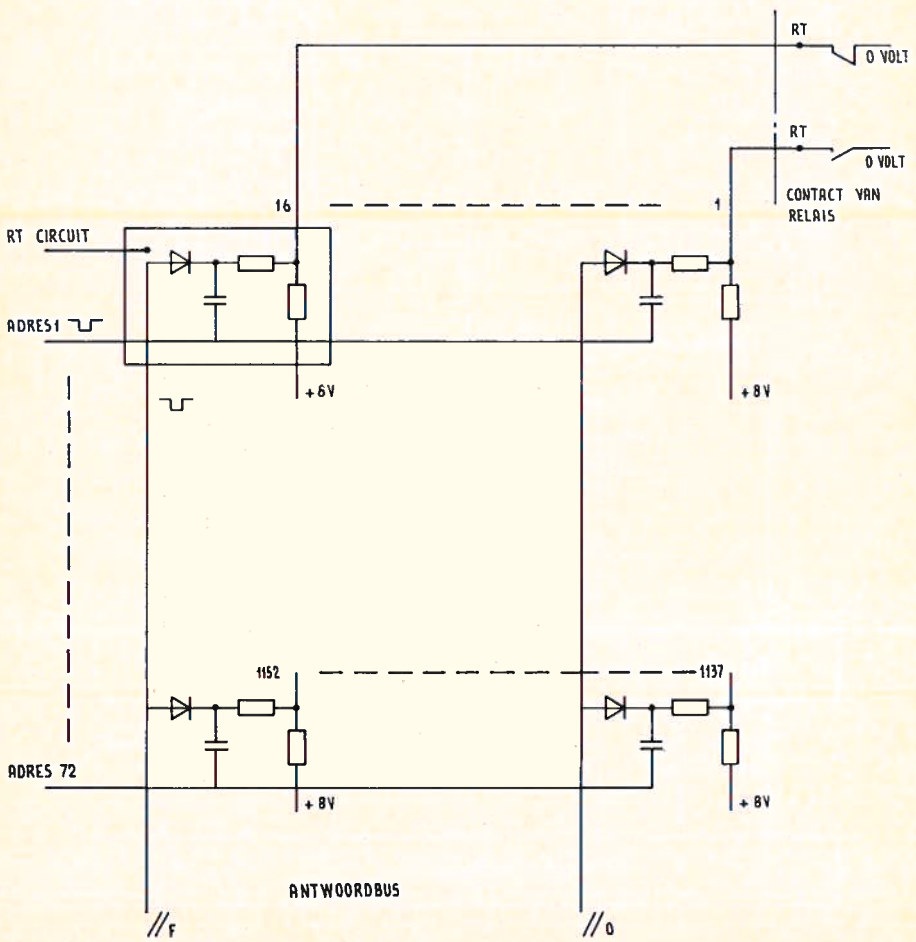
*4.2 De testunit*

De testunit is een onderdeel van de TOG dat gebruikt wordt om de relaisposities in het schakelnetwerk via de busunit door te geven aan de besturingseenheid.

Het aantal testunits is afhankelijk van het aantal uit te lezen relaisposities en kan binnen bepaalde grenzen variëren.

Een testunit heeft 1152 RT circuits, verdeeld over 72 groepjes (woorden) van 16 stuks (bits). Elk RT circuit geeft continu de positie van een relais weer.

Voor de huidige capaciteit van Rt DC2a (4800 inkomende lijnen) zijn ongeveer 50.000 RT circuits nodig.



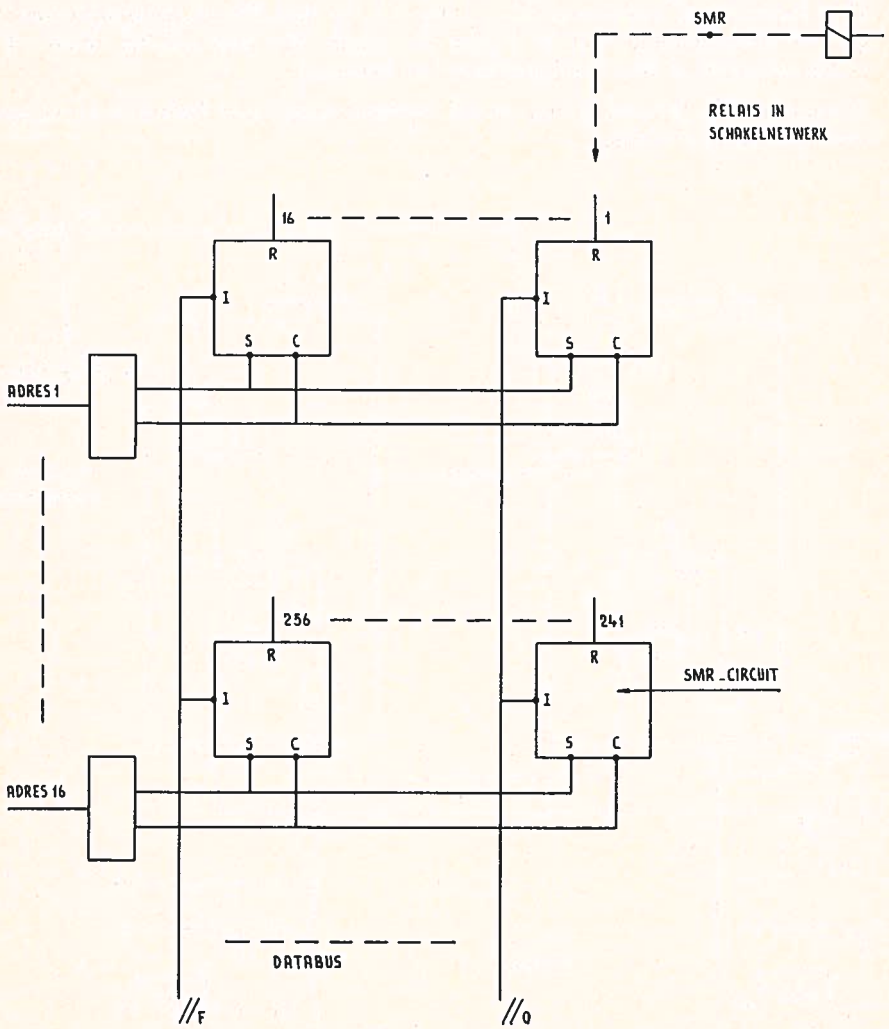

TESTUNIT

FIG. 14

De besturingseenheid is in staat gelijktijdig een woord van 16 RT circuits te lezen. Omdat elk woord in de hardware een eigen adres heeft, kiest de besturingseenheid, door het zenden van een adres, het te lezen woord uit. De gelezen informatie wordt via de antwoordbussen gezonden naar de besturingseenheid.

Om de werking enigszins te verduidelijken is de testunit schematisch wat verder uitgewerkt, zie fig. 14.

In de processortechniek bezit een relais 2 posities tw.
een logische „0" voor relais niet-bekrachtigd en
een logische „1" voor relais bekrachtigd.




OPERATION UNIT

FIG. 15

Tijdens een leesinstructie in de TOG zullen deze nullen en enen op de antwoordbus worden gezonden.

Het relaiscontact is verbonden, via een RT draad aan de ingang van een RT circuit. Het adresseren van een woord van 16 RT circuits gebeurt door een negatieve puls van ongeveer 1 microsec. op de adresdraad. Gedurende die tijd zullen alleen die bits op de antwoordbus een negatieve puls ontvangen, waarvan de ingang van het RT circuit 0 Volt is. Met andere woorden; een opgebracht relais geeft tijdens het lezen een negatieve puls („1") op het betreffende antwoordnet; een afgevallen relais geeft geen reactie („0").

## 4.3 *De operatienunit*

Het doel van de operationunit, zie fig. 15, is de relaisschakelopdrachten van de besturingseenheid vast te leggen en vanuit dat gegeven het relais of de codeschakelaar in het schakelnetwerk te besturen.

Evenals bij de testunit is het aantal operatie-units naar behoefte te variëren; een rek bevat 4 units.

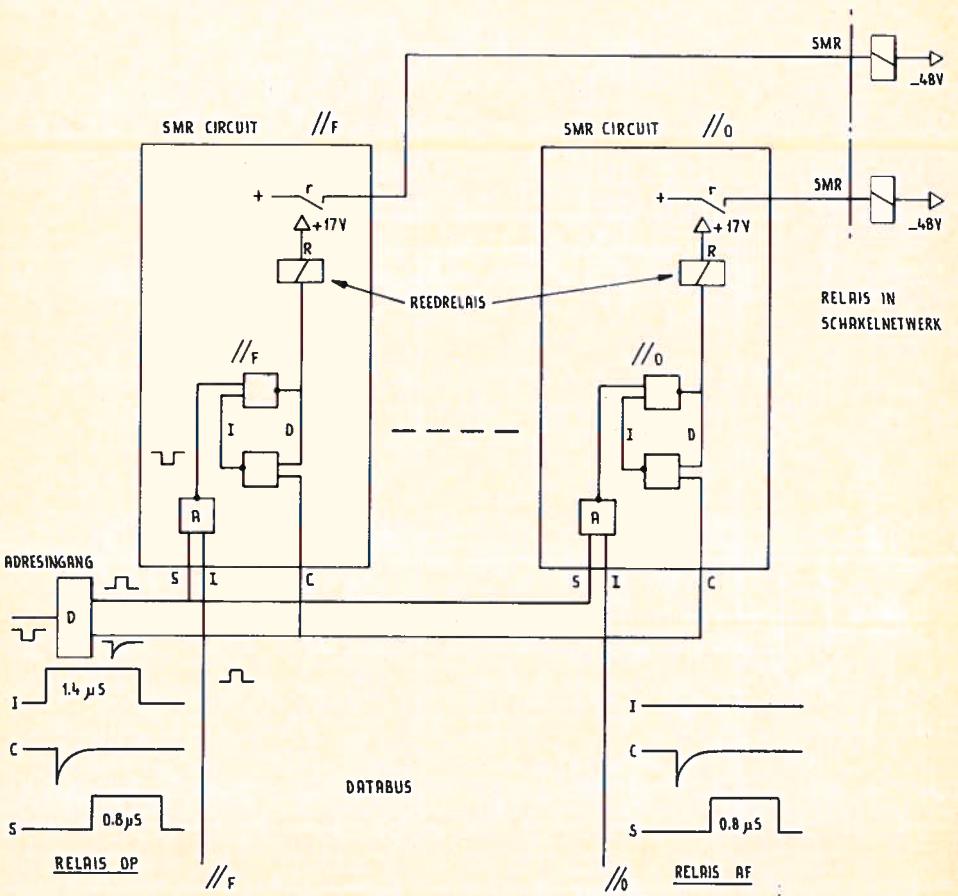



FIG. 16

Een operatie-unit bevat 256 SMR circuits die verdeeld zijn in 16 woorden van 16 bits. Elk woord heeft een eigen adres.

Thans zijn er in Rt DC2a ruim 20.000 SMR punten in gebruik.

Een SMR circuit heeft een geheugenelement (flip flop) om de processor-informatie vast te leggen en een reedrelais waarmede het relais in het schakelnetwerk wordt bestuurd. De besturingseenheid stelt, door een schrijfopdracht, een woord van 16 SMR circuits gelijktijdig in. Dit gebeurt door naast de adressering tevens de positie van de relais (data) te sturen.

Het principe van vastlegging en besturing is aan de hand van een vereenvoudigd schema te zien, zie fig. 16.

De adres- en de data-informatie wordt in de vorm van een puls gelijktijdig aangeboden. Om een flip flop te kunnen instellen, dient deze eerst te worden gereset. Door het differentiatie-circuit D komen de resultaten iets eerder dan de positieve setpuls.

Als op de databus ook een positieve puls staat (opbrengen van het relais) zal op de uitgang van poort A een negatieve puls ontstaan, die de flip flop set. (D = 1; I = 0).

Als er geen puls op de databus staat, blijft de flip flop gereset staan. Zodra de directe zijde van de flip flop „1" is, vloeit er een stroom door de wikkeling van het reedrelais. Het contact schakelt via de SMR draad het relais van het schakelnetwerk in.

In deze schakeling is duidelijk de aanpassing in de tijd te zien bij de vastlegging van de snelle processoropdrachten (microsec.) en het daarna in 2 stappen opbrengen van het relatief trage relais in het schakelnetwerk (millisec.). Ook is er duidelijk scheiding in spanning en vermogen gemaakt.

### 4.4 *De adresdecoder*

De besturingseenheid biedt een adres, in de vorm van een puls van ongeveer 1 microsec., gelijktijdig over 16 bits aan.

De adresdecoder verwerkt dit gegeven en geeft op de juiste adresingang een negatieve puls.

Maximaal zijn via adresbussen $2^{16} = 65536$ adressen samen te stellen. Per transferkanaal kunnen slechts 4 TOG's gekoppeld worden; de adresdecoder verwerkt daarom maar $2^{14}$ adressen.

De adresdecoders zijn gedupliceerd; de samenkoppeling van het adres vindt na de decodering plaats. Een ongelijkheid in de decodering wordt onmiddellijk gemeld aan de besturingseenheid, die daarop aktie onderneemt.

### 4.5 *De busunit*

Voor het overdragen van informatie van en naar de besturingseenheid zijn vaste verbindingen aangebracht, de zgn. bussen, zie fig. 17. Eén bus zendt de informatie van 1 bit over.

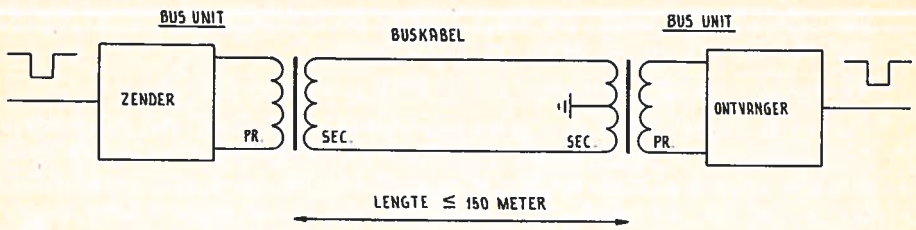



FIG. 17

Omdat de informatie-overdracht zeer snel geschiedt (pulsen van ongeveer 1 microsec.) en om een ongestoorde overdracht te verzekeren, is gebruik gemaakt van wisselstroombussen tussen de aanpassingseenheid en de besturingseenheid.

De pulslengte van de over te brengen „1" wordt met een „single shot" circuit in de zender afgepast. Deze puls wordt in de secundaire zijde van de zender omgezet in een sinusvorm, die via de primaire zijde van de ontvanger door een NEN poort weer terugkeert in een gelijkstroompuls. Invloeden van buiten op de kabel, van capacitief of inductief karakter, vloeien af naar aarde en geven aan de primaire zijde van de ontvanger geen reactie.

In de computertechniek zijn voor het overbrengen van langere of continue signalen ook nog andere bussen in gebruik; de zgn. dubbeldraadsgelijkstroombussen (enkele tientallen meters) en de enkeldraadsbussen (enkele meters).

De bussen welke gekoppeld zijn tussen de TOG en besturingseenheid, zijn in 3 groepen te verdelen.

a. Adresbussen (16 bits)
   Deze dienen voor het overbrengen van een adres naar de TOG om daarmee een RT of SMR adres aan te wijzen.

b. Databussen (16 bits)
   Zij verzorgen de overdracht van informatie, voor onder andere de SMR circuits.

c. Antwoordbussen (16 bits)
   Deze bussen zenden onder andere tijdens het scannen, informatie over de relaisposities naar de besturingseenheid.

Naast deze groepen zijn ook nog enkele andere bussen gekoppeld, die dienen voor ordersignalen (schrijf- of leesorder), alarmering en controlebits.

De totale leesinstructie (scannen van 16 RT circuits) duurt ongeveer 6 microsec. Een SMR operatie heeft een instructietijd van ongeveer 4 microsec.

De overdracht van informatie is gedupliceerd en vindt gelijktijdig plaats over de A en B bussen.

De samenkoppeling van adres- en data- en de splitsing voor de antwoordbussen vindt in de TOG plaats.

(wordt vervolgd)

# NOGMAALS DE LEZERSPAGINA

Zoals de aandachtige lezer intussen gemerkt zal hebben is er in de afgelopen maanden e.e.a. gepubliceerd op onze lezerspagina, een speciale pagina (soms twee) ingeruimd voor de lezer die ook wel eens iets wil publiceren zonder dat hij nu meteen een heel artikel moet verzorgen.

Wat dat voor publikaties kunnen zijn heeft u in de verschenen nummers reeds kunnen zien.

Een praktijkervaring bijvoorbeeld of de beschrijving van een bijzondere zelfgemaakte schakeling.

Dit soort onderwerpen kunnen voor andere lezers interessant zijn.

Als u, beste lezer, ook zo iets dergelijks heeft of weet, schroom dan niet en kom er mee voor de dag. Als het interessant is voor andere lezers dan plaatsen we het op de lezerspagina met uw initialen erbij. De redactie wil natuurlijk wel graag op de hoogte zijn van uw volledige naam en adres al was het alleen maar om, bij plaatsing u een kleine attentie te kunnen sturen.

Uw artikeltje zal in het algemeen niet meer dan één à anderhalf volgetypt velletje mogen bevatten anders wordt het toch nog een artikel. Beraadt u zich daar echter eens op, wellicht heeft u zoveel belangrijks te vertellen, dat de redactie gaarne een plaatsje voor u inruimt in het Studieblad.

Het lijkt in dat geval het meest geschikt om u te wenden tot de redactiemedewerker/correspondent in uw omgeving die u met raad en daad terzijde zal staan.

We stellen ons voor hierop in het komende nummer terug te komen, waarbij we de namen en dienstadressen van de bedoelde nieuwe medewerkers zullen publiceren.

Gaat u al vast maar aan de gang met uw stukje voor de lezerspagina.

Dat mag trouwens ook bestaan uit een reactie op eerder verschenen artikelen. Zelfs stellen we u in staat een kleine vraag en aanbod advertentie te plaatsen (gratis).

Eén ding blijft bij alles voorop staan; voor ons ligt het Studieblad PTT; **Technisch blad voor PTT personeel.**

Vooral dat laatste moet de richtlijn zijn voor de inhoud van het blad .... óók voor de lezerspagina.

De redactie.

# MAATTIKKER

**Geachte redactie**

Enige tijd terug heb ik een maattikker ofwel metronoom gemaakt die bij kennissen en collega's nogal de aandacht trok en wel vooral wegens de speciale eigenschap om elke „neerslag" versterkt te kunnen laten klinken.

Misschien zijn er Studiebladlezers naar geinteresseerd, wilt u dit dan, met de bijbehorende tekening, op uw lezerspagina opnemen? (met genoegen red.).

Bedoelde elektronische metronoom heeft een aantal voordelen:

Er zijn geen kwetsbare onderdelen, het apparaat kan tegen een stootje.

In afwijking van veerwerkmetronomen is men niet aan een bepaalde vorm gebonden.

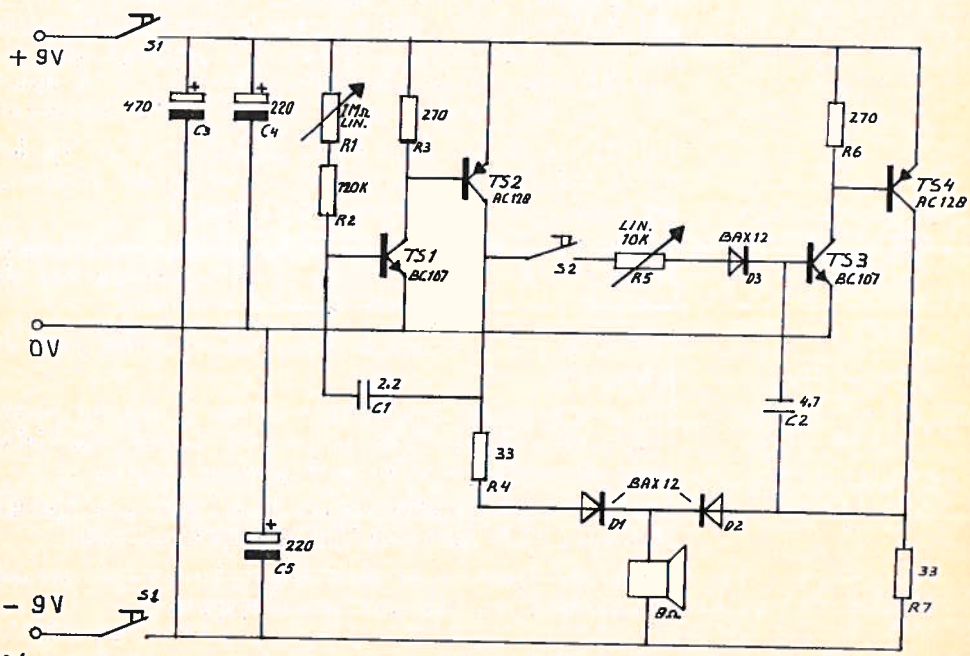
In een vlakgehouden uitvoering kan hij rechtop mee in een aktetas.

De stand waarin hij gebruikt wordt is niet belangrijk..

Als geluidgever kan een kleine luidspreker dienen.

Door toepassing van een speciale stekerbus kan men ook een hoofdtelefoon gebruiken waarbij de luidspreker dan automatisch wordt uitgesschakeld.

Door een extra uitgangsbus toe te passen kan men het apparaat ook met een versterker verbinden zodat er luide klikken kunnen worden voortgebracht.



Dit is van belang bij groepsoefeningen.

De maatregeling geschiedt met behulp van een potmeter voorzien van pijlknop.

De schaalindeling dient proefondervindelijk te worden bepaald.

In de gegeven uitvoering kunnen 30 tot 300 tikken per minuut worden gegeven, dit is echter aan te passen door wijziging van weerstanden en condensatoren.

Wanneer men het apparaat eenmaal gebouwd heeft (naar eigen ontwerp) kan men deze wijzigingen, naar eigen inzicht en aan de hand van de praktijk, aanbrengen.

De voeding vindt plaats met behulp van twee batterijtjes van 9 V; u kunt natuurlijk ook netvoeding maken.

Voor de luidspreker kunt u het beste een klein 8 Ohm-type nemen.

Verder moet het schema voor zich zelf spreken; een kleine toelichting luidt als volgt:

Condensator C 1 wordt afhankelijk van de stand van pot.meter R 1 snel of minder snel geladen. Als de basisspanning van TS 1 ca. 0,2 V positief wordt t.o.v. de emitter dan gaat deze transistor geleiden. Transistor TS 2 volgt deze toestand en de plotselinge stijging aan de collector van TS 2 brengt dan TS 1, via condensator C 1, in verzadiging. Condensator C 1 is dan ook onmiddellijk ontladen. De korte tijd echter dat TS 2 geleidend was liep er een pulsvormige stroom via R 4 en D 2 door de luidspreker welke daardoor een korte klik produceerde. Wanneer C 1 weer geladen is herhaalt zich deze toestand.

De rechts in de tekening weergegeven trekker bestaande uit TS 3 en TS 4 werkt op dezelfde wijze. De collectorstroom van TS 4 verloopt echter rechtsstreeks door de luidspreker zodat deze een veel hardere klik zal laten horen. Dit nu heeft de bedoeling om een regelmatig maataccent te geven. Dit maataccent is instelbaar met behulp van R 5 op elke 2e, 3e, 4e, enz. t.e.m. de 16e maat.

Elke keer dat TS 2 geleidt en de luidspreker een puls ontvangt, wordt via R 5 en D 1 ook condensator C 2 opgeladen. Afhankelijk van de instelling van R 5 zal na een vast aantal impulsen de basisspannig van TS 3 zover zijn gestegen t.o.v. de emitter dat deze transistor in geleiding komt. De trekker gaat dan functioneren met bovengenoemd gevolg.

Hiermee zal de schakeling wel voldoende verklaard zijn.

Voor de goede orde zij vermeld dat de aansluiting voor hoofdtelefoon niet is aangegeven, evenals de aansluiting voor een extra versterker. Zeker bij netvoeding doet men er goed in het laatste geval de koppeling via een weerstand van ca. 1 K Ohm alsmede een transformatortje 1 : 1 te laten plaatsvinden. Eventueel kan ook worden volstaan met een aansluiting parallel aan de ingebouwde luidspreker maar dan wel via 2 kleine condensatoren van bijv. 1 nF.

Veel genoegen bij uw muziekstudie met deze metronoom.

. W. te A.

**Van satelliet tot abonnee het staat in STUDIEBLAD PTT.**

# VERNIEUWDE STRUCTUUR V.E.V.-OPLEIDINGEN

## AANSLUITING VANUIT L.T.S. - M.T.S. - M.A.V.O.

In Elektrovisie, februari 1975 werd het verschijnen aangekondigd van het Eindexamenbesluit l.b.o. Dit examenbesluit dat, zoals mag worden aangenomen, met ingang van het komende cursusjaar van kracht wordt, geeft aan de leerling van de l.t.s. een ruime (en vrije) keuze uit lesvakken waarin hij examen wil doen alsmede op welk niveau ieder van deze vakken door hem zal worden afgelegd.

L.t.s.-leerlingen, elektrotechniek lopen door deze „vrije keuze" uit enige honderden varianten, een grote kans een onjuiste aanloop te nemen tot de V.E.V.-vervolg opleiding(en) voor het, óók door hen, gekozen beroep.

Ook voor leerlingen van het m.t.o. en het m.a.v.o. dient een soepele aansluiting bij de V.E.V.-opleidingen in hun nieuwe structuur te worden gewaarborgd.

Om toch een soepele aansluiting bij het vervolgonderwijs in het kader van het leerlingwezen te verkrijgen kan men enerzijds uitgaan van het principe dat het keuzepakket lesvakken op de l.t.s. (incl. niveau's) verplicht wordt voorgeschreven door de strakke toelatingseisen tot dit vervolgonderwijs. Hierdoor zou echter voor de leerling weinig of geen ruimte overblijven tot eigen keuze op straffe van het missen van de aansluiting, i.c. minstens een geheel cursusjaar.

Dit principe is daardoor in zekere mate in tegenstelling met de bedoeling van het examenbesluit.

Anderszijds kan gesteld worden dat de vervolgopleidingen in het kader van het leerlingwezen zodanig gedifferentieerd ingericht dienen te zijn dat iedere l.t.s.-er E, een vervolgopleiding moet kunnen krijgen welke aansluit bij zijn persoonlijke „vak-niveau-variant"!

Dit betekent in concreto echter: op de l.t.s. een (vrije) keuze uit een aantal voor het gekozen beroep *noodzakelijke* lesvakken en niveau's met daarop aansluitend een vervolgopleiding met een *verplichte* (aan de keuze inverse) samenstelling van lesvakken!

Afgezien van het feit dat deze oplossing binnen het leerlingwezen niet realiseerbaar is komt deze methodiek o.i. neer op: het paard eerst achter de wagen spannen en daarna de opgelopen achterstand trachten in te halen door twee paarden vóór de wagen te spannen.

M.b.t. de vervolgopleidingen in de elektrotechniek heeft de V.E.V. in nauwe samenwerking en overleg met de S.V.E. bij de opleiding(en) tot monteur en de overwegend op C-niveau opgeleiden bij de opleiding(en) tot technicus (zie ook Elektrovisie, mei 1975).

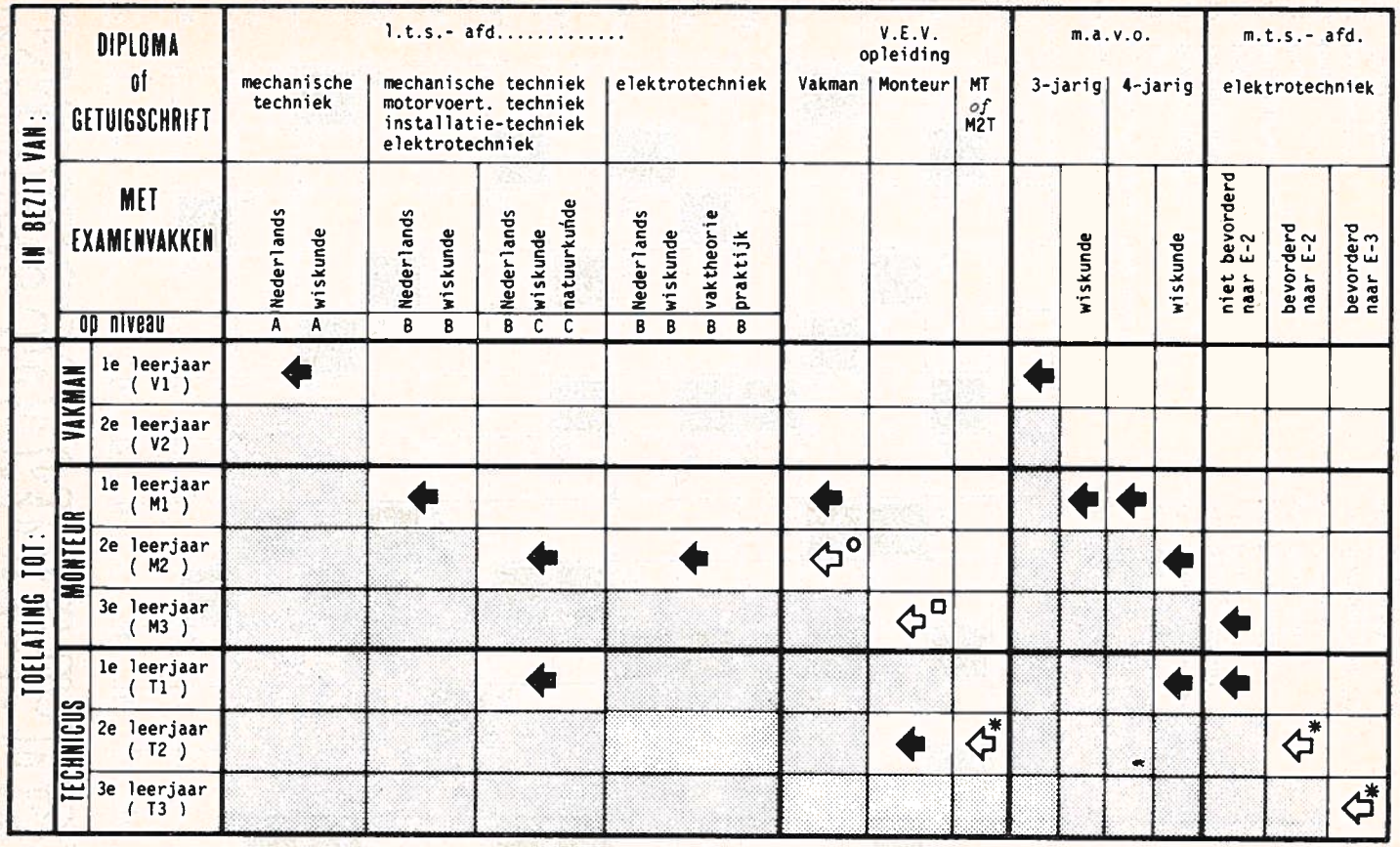
Daarna werd, op basis van dit principe, vastgesteld in welke lesvakken tenminste examen moet zijn afgelegd.

Zo doende kon een toelatingspatroon worden ontwikkeld dat aan de l.t.s.-leerling die zijn opleiding bij de V.E.V. wil vervolgen, enerzijds een examenpakket met zo ruim mogelijke eigen keuze open laat, anderzijds een soepele aansluiting bij de vervolgopleidingen van de V.E.V. waarborgt.

Dit toelatingspatroon is in bijgaand schema aangegeven.

Tot slot achten wij het bijzonder nuttig als de, bij het l.t.o. betrokken leraren elektrotechniek een goed inzicht hebben in de basiskennis (vakken en niveau) welke voor toelating tot de V.E.V.-opleidingen wordt gevraagd.

Hierdoor zijn zij in staat de leerlingen bij de vaststelling van het examenpakket op adequate wijze te adviseren c.q. te sturen.

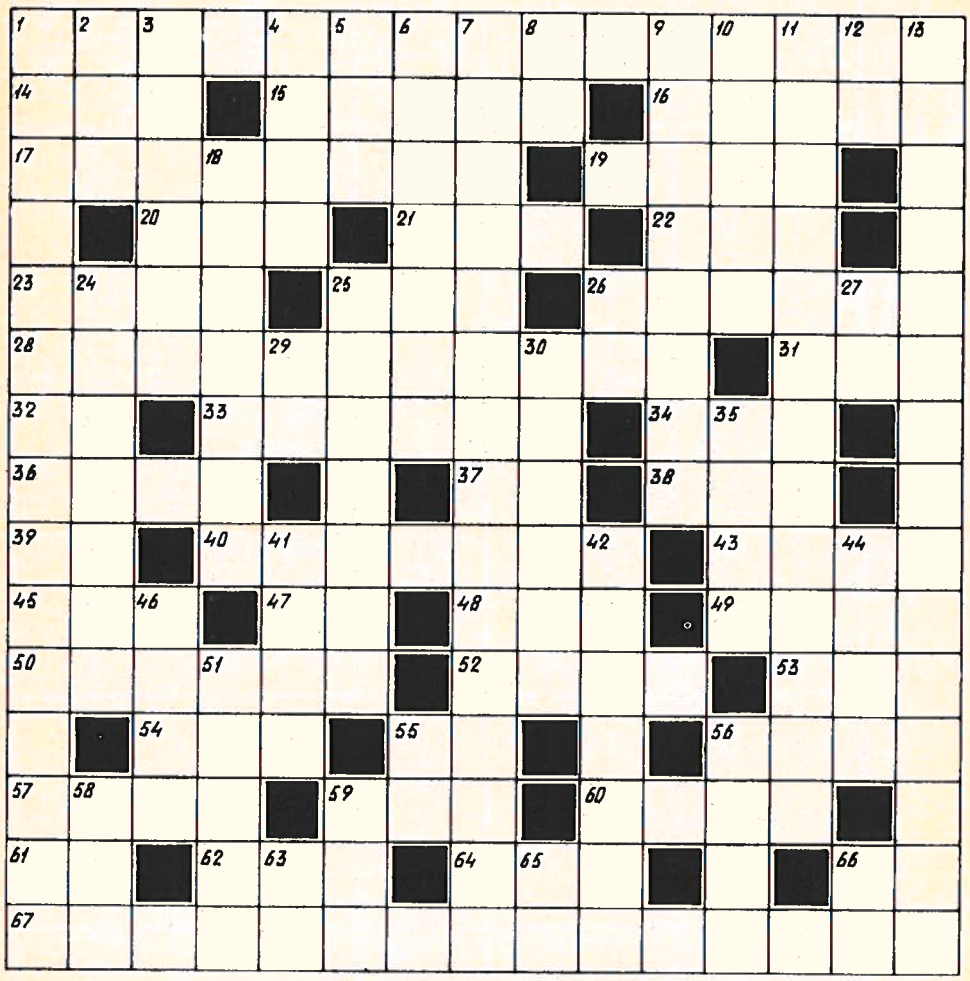



O : Onder voorwaarde dat met goed resultaat passende schakelprogramma's zijn gevolgd.

□ : De praktijkopleiding in andere beroepsrichtingen.

* : Met aanvullende examenvakken.

# KRUISWOORDRAADSEL



HORIZONTAAL:

1. Administratieadres Studieblad
14. Kern
15. Bekend Jebusiet
16. Nachtkleding
17. Robot
19. Uitgebakken stukje spek
20. Boom
21. Pias
22. Draagvalies
23. Vogelverblijf
25. Goed voor U!
26. Nodig bij dagbedekking
28. Tot een eenheid maken
31. Troefkaart
32. Neder Duits (afk.)
33. Bijbelse figuur
34. Nauw
36. Betaalmiddel
37. Naamloos
38. Zeehond
39. Start magneet (afk.)
40. Uitzenden
43. Stad in Letland

45. Fotoplaatje
47. 2 x de 21ste letter
48. Inhoudsmaat
49. Teug
50. Plaats in Groningen
52. Rivier
53. Amerikaanse voornaam
54. Kever
55. Zoogdier
56. Waterdiepte
57. Azijn
59. Boom
60. Makker
61. Franse radio-omroep
62. Ivoor
64. Plaats in Groningen
66. Bergplaats
67. Gereedschap

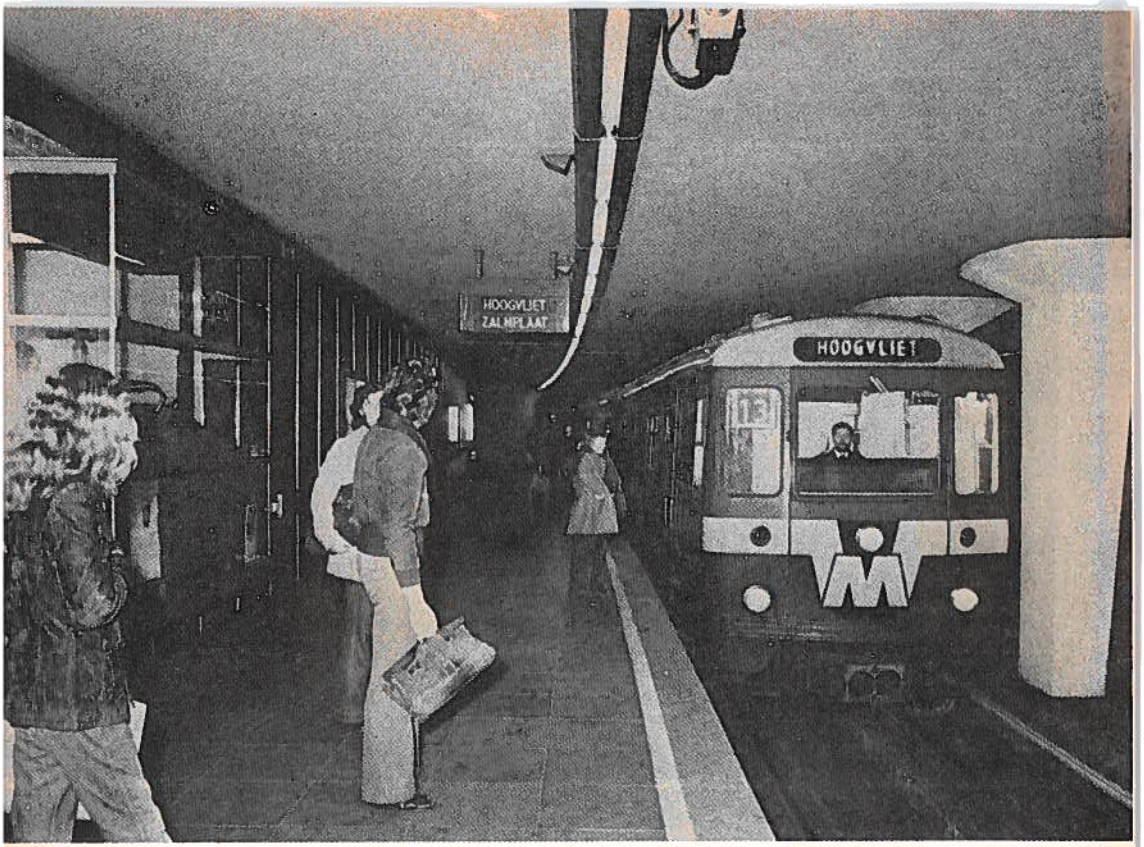
VERTIKAAL:

1. Potentiometers
2. Tijdimpuls uitgang (afk.)
3. Getuigschrift
4. Stuk brood
5. Bidden (Lat.)
6. Eenstemmig
7. Vorm van Telegrafie
8. Voorzetsel
9. Uitgezette bloedvaten
10. Slingerplant
11. Krijgt u veelal in een blauwe enveloppe
12. Artium Magister (afk.)
13. Mag telefoniste 's avonds niet vergeten
18. Plaats in België
24. Inheemse ziekte
25. Delfstof
26. Promesse (afk.)
27. Nummerbord hofauto's
29. Bevel
30. Vader van de Latijnse Poëzie
35. Bars
41. Stenen wand
42. Kaassoort
44. Worp
46. Tegen
51. Hij die rookt
55. Ooster Lengte (afk.)
56. Soort Rubber
58. Voetbalclub in Dordrecht
59. Plaats in Gelderland
63. Soort onderwijs
65. De Dato (afk.)
66. Frans lidwoord

---

## OPLOSSING MAGISCHE VIERKANTEN

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | V | O | L | T | | | |
| | | | O | D | E | R | | | |
| | | | L | E | C | O | | | |
| P | O | S | T | R | O | G | I | R | O |
| O | E | L | E | | | I | K | O | R |
| S | L | E | E | | | R | O | O | K |
| L | E | E | N | A | T | O | R | K | A |
| | | | A | V | R | O | | | |
| | | | T | R | O | S | | | |
| A | U | T | O | O | S | T | E | L | F |
| U | I | E | R | | | E | K | E | R |
| T | E | L | E | | | L | E | V | I |
| O | R | E | L | O | O | F | R | I | S |
| | | | O | B | E | R | | | |
| | | | O | E | N | E | | | |
| | | | P | R | E | T | | | |




# Mobilofoon in de metro Rotterdam

Sinds kort beschikt de Rotterdamse Elektrische Tramweg Maatschappij (RET) voor haar metrodienst over TELEFUNKEN mobilofoonapparatuur. Deze mobilofoons zijn van het type TELECAR TS, waarvan er inmiddels een paar duizend in Nederland in gebruik zijn. Toch kunnen wij nu ook weer niet zeggen „moet er dan nog een artikeltje over gepubliceerd worden?", want het betreft hier een installatie, die tot nu toe uniek is in Nederland. In het metronet wordt nl. communicatie bedreven, die zowel onder- als bovengronds plaatsvindt en absoluut centraal wordt geregeld door toepassing van een speciaal daarvoor geïnstalleerd selectief oproepsysteem.

Communicatie in tunnels met voertuigen was enige jaren geleden nog een vrijwel onoplosbaar probleem, omdat ondergronds de voortplanting van hoogfrequentenergie (radio) ernstig wordt bemoeilijkt.

Inductieve systemen lijken voor dit toepassingsgebied een betere toekomst te hebben. Men zou zgn. lussen in het wegdek of tussen de rail aan kunnen brengen om zodoende de voertuigen toch te kunnen bereiken. Het aanbrengen van lussen in een bestaand wegdek is echter een kostbare zaak, temeer daar bij vernieuwing van het wegdek ook weer een nieuwe lus moet worden aangebracht. Het aan-

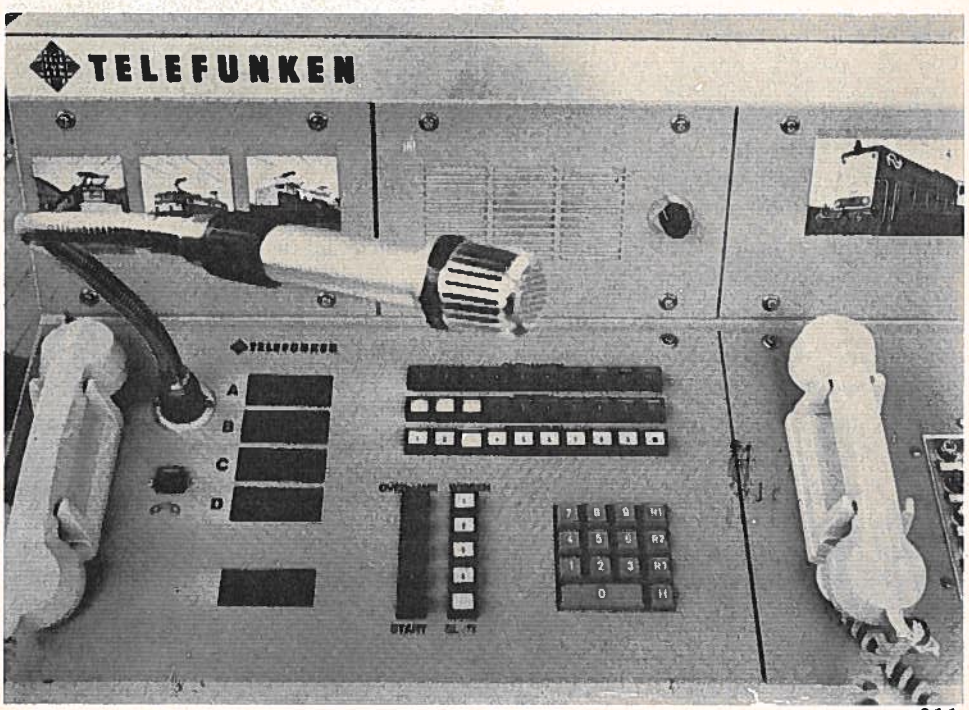
brengen van een inductief systeem tussen rails is weliswaar eenvoudiger, maar heeft als groot nadeel dat het ook kwetsbaar is. Bij een ontsporing of iets dergelijks worden veelal de rails dusdanig beschadigd, dat ook de daarin gelegen lussen defect raken en juist in een dergelijke situatie is communicatie van essentieel belang. Telefunken was dan ook van mening dat, gezien de steeds groter wordende vraag naar dit medium, het zoeken naar een oplossing voor het gebruik van mobilofoons ondergronds van groot belang was.

De oplossing van dit probleem is gevonden in de toepassing van een zgn. sleufkabel.

Dat is een coaxiale kabel, waarvan de mantel de binnenste geleider niet volledig naar buiten afschermt. Indien nu aan het begin van een dergelijke kabel hoogfrequentenergie in de kabel wordt gebracht, „lekt deze er over de totale lengte van de kabel weer gelijkmatig uit. Deze lange antenne zorgt ervoor, dat overal in de tunnel voldoende energie wordt uitgestraald en kan worden ontvangen. Een dergelijke kabel wordt meestal aan het plafond aangebracht, hetgeen met eenvoudige middelen kan geschieden. De kwetsbaarheid is door het aanbrengen aan het plafond vrijwel nihil.

Een ander groot pluspunt voor het toepassen van een hoogfrequentsysteem bij de metro Rotterdam is, dat voor de bovengronds communicatie met dezelfde apparatuur wordt gewerkt. Eén zend-ontvanger verzorgt hier een traject van maar liefst 20 km.

Voor de ondergrondse communicatie zijn 2 zend/ontvangers aangebracht, welke zijn gekoppeld aan de sleufkabel. Eén van deze zend/ontvangers verzorgt ondergronds



drie kabels, waarvan er twee in het gedeelte onder de Nieuwe Waterweg zijn aangebracht. Daar zijn beide tunnelbuizen van een kabel voorzien. De derde kabel dient voor het traject tussen de Maas en het Centraal Station. Met één zend/ontvanger TELECAR TS kan ongeveer 2 km sleufkabel worden gevoed, de tweede zend/ontvanger verzorgt dan ook het laatste gedeelte tot het Centraal Station.

In totaal is door de RET zes km kabel aangebracht.

Het hele metrogebeuren, wat de signalering en de telecommunicatie betreft, wordt bij de RET door één centrale post geregeld. Deze post, post T geheten, bevindt zich bij de remise aan de Hilledijk. Hier zorgen 2 à 3 man ervoor dat dag en nacht alles zoveel mogelijk volgens de dienstregeling verloopt.

Een dienstregeling welke een dusdanige hoge frequentie heeft, dat men de klok in de door ons geleverde bedieningstafel niet kon accepteren, omdat er geen secondewijzer op was aangebracht.

De snelle opeenvolging van de treinen maakt een feilloos functionerend communicatiesysteem noodzakelijk.

Tot nu toe waren de treinbestuurders niet in hun cabine bereikbaar. Om met post T contact op te nemen moest de bestuurder zijn cabine verlaten en zich naar de dichtstbijzijnde telefoon langs de baan begeven. Dit bracht onnodig onophoudt met zich mee, hetgeen met de invoering van het draadloos communicatiesysteem volledig is vervallen.

Elke treinbestuurder kan nu direct, waar hij zich op het traject ook bevindt, worden aangesproken.

Om dit te realiseren is elke trein voorzien van een mobilofoon.

Omdat met de treinstellen in beide richtingen wordt gereden, is zowel voor als achter een mobilofoon type TELECAR geplaatst.

Het plaatsen van één mobilofoon met 2 bedieningstoestellen is vanwege de kosten, verbonden aan het leggen van een kabel door het treinstel, niet toegepast.

Daar op één radiokanaal slechts één zender tegelijkertijd in de lucht mag zijn, moesten bij het metrobedrijf speciale voorzieningen worden getroffen. Immers, bij een storing in de treinenloop geeft dit onmiddellijk consequenties voor meerdere treinbestuurders, die dan allen gelijktijdig met post T contact op willen nemen.

Hierdoor zou een Babylonische spraakverwarring ontstaan, die een normaal berichtenverkeer onmogelijk maakt. Een dergelijke „etheropstopping" wordt voorkomen door de leiding van het berichtenverkeer te laten berusten bij post T. De

mobilofoons zijn hiertoe voorzien van een toonfrequent oproepsysteem met aanvullende logica.

De treinbestuurders kunnen, indien het net vrij is, de centrale oproepen door het indrukken van de roeptoets. Hierdoor wordt het wagennummer van deze trein automatisch in een tooncode naar de centrale post overgebracht. De tooncode wordt voor de aanvang van de dienst door de treinbestuurder op de mobilofoon ingesteld.

Hiertoe zijn 3 duimwielschakelaars aanwezig. Het eerste cijfer geeft aan in welke richting de metro gaat. De overige 2 geven het wagennummer. Zodra nu een tooncode d.m.v. de roeptoets is uitgezonden, wordt deze op post T uitgelezen op een speciale display waarna een attentiesignaal wordt gegeven. Zolang de centrale niet reageert kunnen de overige treinbestuurders nog gebruik maken van hun oproeptoest. Ook deze wagennummers worden op de centrale gedecodeerd. Maximaal 4 oproepen kunnen in het geheugen worden opgeslagen. Zodra de centrale reageert, hetgeen door het indrukken van de zgn. overnametoets — welke naast de display is aangebracht — geschiedt, zendt de centrale post een spertoon uit, waarmede alle mobilofoons in de voertuigen worden geblokkeerd. Op de mobilofoons gaat de bezetlamp branden. De spertoon wordt automatisch gevolgd door het bovenaan op de lijst staande dagennummer uit het desbetreffende display. Deze tooncombinatie wordt alleen gedecodeerd door het desbetreffende wagennummer. Dit decoderen heeft tot gevolg dat automatisch de luidspreker wordt ingeschakeld en de spreektoets wordt vrijgegeven. Een attentiesignaal geeft de desbetreffende treinbestuurder te kennen dat de verbinding tot stand is gekomen. Het desbetreffende treinstel heeft inmiddels automatisch de ontvangen oproep naar de centrale als ontvangstbevestiging teruggezonden, zodat ook de centrale weet dat de verbinding tot stand is gekomen. Het gesprek kan nu plaatsvinden. Dit heen en weer sturen van de codes vindt razendsnel plaats, nl. binnen 1 seconden. Als het gesprek is beeindigd, geeft de centrale een sluittoon, waarmede de mobilofoon waarmee werd gesperd. De sluittoon wordt automatisch gevolgd door een vrijtoon, waarbij dan weer alle wagens worden vrijgegeven, hetgeen wil zeggen dat de centrale weer geroepen kan worden.

Indien gedurende het bezetzijn van het net een voertuig dringend de centrale nodig heeft, kan de bestuurder gebruik maken van de zgn. noodverbindingstoets.

Met deze knop kunnen de blokkeringen in zijn toestel worden opgeheven en kan tussen een lopend gesprek worden gekomen. Deze noodknop kan slechts met een speciale sleutel worden gereset, zodat misbruik wordt voorkomen.

De centrale kan uiteraard ook het initiatief nemen tot een gesprek. Daartoe beschikt de centrale over een toetsenbordje met de cijfers 0 t/m 9, waarmede het gewenste wagennummer in het zgn. werkdisplay kan worden gebracht. Na het indrukken van de starttoets volgt de opbouw van de verbinding geheel automatisch.

Heeft post T een bericht voor alle bestuurders, dan kan m.b.v. een aparte toets een algemene oproep worden uitgezonden. Hierbij vervalt de ontvangstbevestiging door de treinen. Het uitzenden van de oproepen en berichten volgt steeds parallel over de 3 aanwezige zend/ontvangers van de vaste posten, zodat het niet uitmaakt waar het treinstel zich bevindt.

De vaste posten zijn alle met 100% reserve uitgevoerd, zodat bij een eventuele storing snel kan worden omgeschakeld. Dit omschakelen vindt met toonfrequente afstandsbediening plaats. De goede werking van de zender wordt d.m.v. een speciale

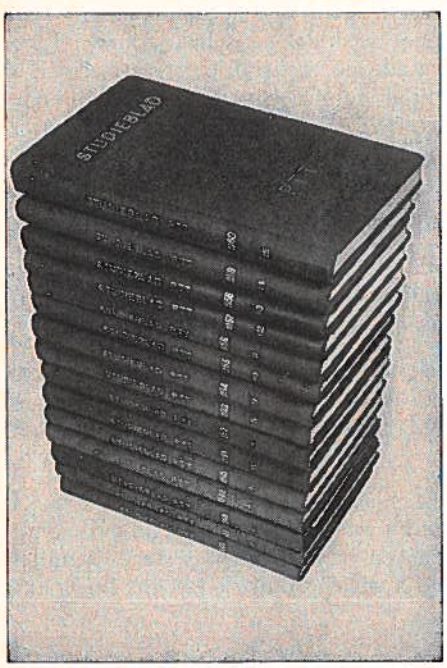
zendenergieschakeling bewaakt. Indien deze energie onder de 60% van haar nominale waarde komt, wordt dit aan de centrale post gesignaleerd. Het goed functioneren van de ontvanger wordt eveneens bewaakt. Het omschakelen van de antenne vindt plaats m.b.v. een coaxiaal relais.

Door de toepassing van al deze elektronica, waarvan u door de bijgeplaatste afbeeldingen een indruk krijgt, beschikt de RET thans over een verbindingssysteem dat de begeleiding van de metrotreinen mogelijk maakt en waarbij de algehele verkeersleiding vanuit één punt geschiedt.

Dit systeem heeft dan ook naar onze mening nog een grote toekomst bij de openbare vervoersbedrijven, waarvan de meeste weliswaar over mobilofoons beschikken, maar nog te maken hebben met het euvel van een niet gedisciplineerde afwikkeling van het radioverkeer. Dat wordt pas opgeheven door deze afwikkeling bij een centrale verkeersleiding in één hand te leggen.

---


**LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN.....**




De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1975 aan te schaffen.

**De prijs bedraagt f 2,50 per stuk.**

●

In ons bezit zijn nog een beperkt aantal banden 1974.

Deze kunnen wij u leveren voor f 2,-

Wijze van bestelling:

1. bij uw correspondent
2. door storting op gironummer **4073** van het Studieblad PTT te 's-Gravenhage

●

Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

ADMINISTRATEUR


---

# Televisiekamerasysteem bewaakt zwembadgarderobe

Het is een algemeen bekend verschijnsel dat het aantal diefstallen, baldadigheden en vernielingen op het ogenblik snel toeneemt. Daardoor wordt het steeds moeilijker toezicht op mensen en goederen te houden. Bovendien komt daar nog bij dat de bureauladen op de politiebureau's uitpuilen van de aangiften van diefstallen, maar dat het aan mankracht en tijd ontbreekt om aan alle zaken voldoende aandacht te besteden. Alleen de ernstige gevallen komen voor behandeling in aanmerking.

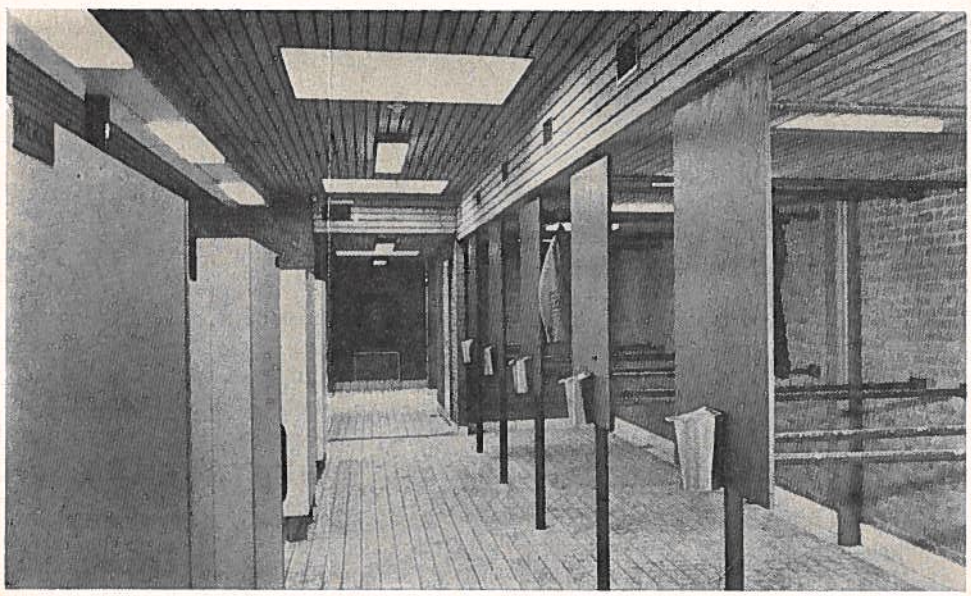
Met name in zwembaden maakt de jeugd zich vaak aan grotere of kleinere diefstallen uit de garderobes schuldig. De vrij grote uitgaven die de jongeren zich in de huidige tijd plegen te veroorloven, zijn daar wellicht mede debet aan. De grote omvang die dit soort diefstallen momenteel heeft aangenomen, dwingt de zwembaddirekties tot het nemen van maatregelen. Het zal duidelijk zijn dat een werkelijk effektieve, persoonlijke kontrole veel personeelsleden vergt die zich beter met andere werkzaamheden kunnen bezighouden.

In moderne zwembaden, zoals de foto's van het bad in Ridderkerk laten zien, past men observatie van garderobes toe door middel van televisiekamera's. De direkte voordelen van een dergelijk systeem zijn duidelijk te onderkennen:

— De garderobes kunnen centraal op een monitor worden geobserveerd, waardoor minder mensen nodig zijn.

— Daarmee zijn er aanzienlijk meer mogelijkheden om tijdig in te grijpen.

— Er kan een uitstekende preventieve werking worden bereikt door onder meer met een monitor bij de kassa's op de televisiekontrole te wijzen.



— Hierdoor kan de staf van een zwembad zich veel rustiger en zonder te worden afgeleid, koncentreren op zijn hoofdtaken: het geven van zweminstruktie en het houden van toezicht op de gang van zaken in en om het water.

De groep Beveiliging van Vanandel heeft met de kontrole van zwembad-gardarobes door middel van een televisiesysteem al bijzonder goede ervaringen opgedaan.

---

# Technische berichten

ing. B. Kieboom

## 1 Satellietcommunicatie

*Het project symphonie.*

Symphonie is een experimentele Duits—Franse telecommunicatiesatelliet. Het Het symphonie project bestaat uit drie satellieten, een prototype bestaat uit drie satellieten, een prototype en twee lanceermodellen. Bovendien behoren twee grondstations bij het project. De eerste satelliet is op 19 december 1974 door de NASA gelanceerd. De positiebepaling, de besturing en het toezicht is geheel in handen van het Duitse en Franse controlecentrum.

## 2 Digitale signaalverwerking, simulatie, informatieverwerking

In de afdeling onderzoek en ontwikkeling van de Zwitserse PTT is een installatie gebouwd, waarmee gedigitaliseerde geluidssignalen (spraak en muziek) in een IBM/370-168 computersysteem van het PTT-computercentrum kunnen worden

ingevoerd en vastgelegd, zodat aldaar simulaties en statistische beoordelingen kunnen plaatsvinden.

Pas door de ontwikkeling van methoden zoals de snelle Fouriertransformatie werd het mogelijk, om simulaties met aanvaardbare rekentijden uit te voeren.

Met deze simulaties probeert men een inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van coderings- en modulatiemethoden voor digitale transmissietechnieken (PCM, DPCM, deltamodulatie, decorders).

## 3 Straalverbindingen, FADING

Bij de planning van straalverbindingen boven de 1 GHz zogrt men steeds voor een reservevermogen, omdat de transmissiedemping tengevolge van fading niet konstant is. Veranderingen in de brekingsindex van de luchtlagen veroorzaken overeenkomstige veranderingen in de transmissiedemping. De uitwerking van fading hangt af van de gekozen modulatiemethode. Boven de 2 GHz is de snelle en kortdurende fading die ontstaat door voortplanting over verscheidene wegen (multi-path propagation) het onaangenaamst Deze vorm van fading kan zeer goed worden beschreven met het model van de tweewegpropagatie (direkte golf en een gereflecteerde golf).

Het doeltreffendste middel ter vermindering van de door fading veroorzaakte storingen is de diversity-ontvangst. Zowel ruimte-diversity (in dit geval hoogte-diversity) als frequentie-diversity worden besproken in Fernmelde ing. Voor het schatten van de betrouwbaarheid van een verbinding heeft men statistische gegevens over de storingsgrootheden nodig. Deze studie heeft onder andere tot taak, de statistische verdelingen van een reeks van dergelijke grootheden te leveren. Met behulp van het tweewegmodel werden waarschijnlijkheidsverdelingen berekend van de propagatiedemping, zowel bij gewone alsook bij diversity-ontvangst, alsmede van de relatieve fadingsverdeling.

## 4 Straling van beeldschermstations

*Straling van monitors.*

De PTT gebruikt in toenemende mate beeldschermstations (monitors) tengevolge van de automatisering met computers. In deze apparaten kunnen spanningen van meer dan 16.000 volt voorkomen.

Elektronenbuizen die op dergelijke spanningen werken kunnen röntgenstraling afgeven, die gevaarlijk kan zijn voor mensen.

In dit onderzoek werd nagegaan, in hoeverre aan alle veiligheidseisen is voldaan.

*Bescherming van het radiospectrum in het licht van internationale ontwikkelingen op het gebied van radiostoringswetgeving.*

## 5 Radiostoring, wetgeving

Binnen de EEG werkt men reeds enige jaren aan 5 richtlijnen ter harmonisatie van de wetgeving der lidstaten op radiostoringsgebied. Een binnenkort te verwachten aanvaarding van die richtlijnen verplicht de Nederlandse overheid om op korte termijn ingrijpende wijzigingen en aanvullingen aan te brengen in de radiostoringswetgeving. Daarnaast is controle op de naleving noodzake-

lijk. De huidige situatie in Nederland en de internationale ontwikkeling en de te verwachtien invloed daarvan op de Nederlandse wetgeving worden nader bekeken.

## 6 Doel van de U.I.T.

De Internationale Telecommunicatie-Unie (Union Internationale des Télécommunications, afgekort U.I.T.) heeft ten doel de instandhouding en bevordering van de internationale samenwerking op telecommunicatiegebied, teneinde tot verbetering en een zo doelmatig mogelijk gebruik van alle telecommunicatiemiddelen te komen. Tot de verantwoordelijkheden behoren onder meer het geordend gebruik van het radio-frequentiespectrum en de vaststelling van internationaal aanvaarde standaardeisen, zowel uit technisch als exploitatief oogpunt.

## 7 Brandschade in telefooncentrales

De telefooncentrale van de New Yorkse wijk Manhattan werd op 27 februari 1975 door een enorme brand getroffen. In het uit elf verdiepingen bestaande gebouw waren twaalf schakelstelsels met de daarbij behorende transmissieapparatuur ondergebracht. Door de brand die in de kabelkelder ontstond en zich razend snel door het gebouw verspreidde werd de bekabeling en de apparatuur voor het grootste gedeelte beschadigd.
Het resultaat hiervan was het volledig uitvallen van het telefoonverkeer voor meer dan 160.000 lokale abonnees en van het interlokale en transietverkeer in het omringende gebied. In een recordtijd van drie weken werden de transmissieapparatuur en de twaalf schakelstelsel weer bedrijfsklaar gemaakt.

## 8 Codemodulatietechnieken

Met behulp van computersimulatie worden verschillende codemodulatiesystemen met elkaar vergeleken, waaronder PCM, delta PCM, deltamodulatie, delta sigma modulatie, en enkel en dubbel geïntegreerde deltamodulatie.
Als maatstaf voor de kwaliteitsbeoordeling wordt de signaal-ruis-verhouding gekozen.

## 9 Datamodems

Op het Westduitse openbare telefoonnet kunnen datatransmissiesnelheden tot 2400 bit per seconde worden toegepast.
Sinds kort kan men op vaste lijnen (huurlijnen) tot ongeveer 10.000 bit/s zenden. De Modem 9600 van Siemens is ontwikkeld voor een snelheid van 9600 bit/s en is bovendien geschikt voor 3600, 4800 en 7200 bit/s.
De data wordt in serie en synchroon overgedragen (Dibits, Tribits, Gray-code, enkelzijband-AM). De aanpassing voldoet aan de CCITT V 24/V 28.

## 10 Behoefteplanning, lijnen en schakelmiddelen, telefonie

Uit Fernmelding-Ing. 1975, blz. 1-33.

Deze uit drie delen bestaande studie heeft tot doel, vanuit een theoretisch standpunt de belangrijkste methoden te beschrijven voor een juiste bepaling van de behoefte aan lijnen en schakelmiddelen.

De Westduitse PTT investeert op het ogenblik meer dan 5 miljard DM per jaar in haar telecommunicatienetten. Het grootste deel daarvan gaat naar het telefoonnet, daar dit door de gestadige groei van het telefoonverkeer voortdurend moet worden uitgebreid.

De behoefte aan lijnen en schakelmiddelen wordt in het algemeen in drie opeenvolgende stappen bepaald. Eerst worden aan de hand van vroegere gegevens ramingen opgesteld van de waarschijnlijke verkeersontwikkeling. Daaruit worden dan cijfers bepaald voor de benodigde lijnen en schakelmiddelen. Vooraf moeten echter in een tussenfase de na te komen kwaliteitsparameters worden vastgelegd. Deze worden dan in het „stagnatieplan" op elkaar afgestemd.

Een vergelijking van de Duitse en de buitenlandse literatuur toont aan dat de meetmethoden die door de verschillende telecommunicatie-administraties worden toegepast grote overeenkomsten vertonen.

Zo'n vergelijking is leerzaam, omdat de afzonderlijke methoden economisch gezien zeer belangrijk zijn, aangezien zij de grondslag vormen voor de zich jaarlijks herhalende investeringsbeslissingen. Kleine verbeteringen of onnauwkeurigheden leiden reeds tot aanzienlijke besparingen of extra uitgaven.

In de vakliteratuur worden alle wezenlijke aspecten zorgvuldig en omvattend behandeld. Men zoekt echter tevergeefs naar behandelingen, die zonder gebruikmaking van onberispelijke wiskundige bewijsvoeringen bij de theoretische grondslagen beginnen en de belangrijkste resultaten van het wetenschappelijk onderzoek bijeenbrengen en op hun praktische uitwerkingen onderzoeken.

Bepaalde optimaliseringsproblemen zijn zelfs met grote computers niet meer nauwkeurig te berekenen. Enkele vereenvoudigingen zijn echter voldoende, om met een voor de praktijk toereikende nauwkeurigheid ook zeer ingewikkelde netstructuren te kunnen berekenen.

In de plaats van computers kan dan een weinig omvangrijk tabellenboek treden. In dit deel worden de theoretische grondslagen behandeld (multiplextechniek, netstructuren, routering, verkeerstheoretische begrippen, het aantal te schakelen lijnen, de stagnatiewaarschijnlijkheid, classificatie van verkeerstechnische begrippen, stagnatieplan).

## Twee Siemens aardlekschakelaars met nominale aardlekstroom van 30mA hebben Kema keur verkregen

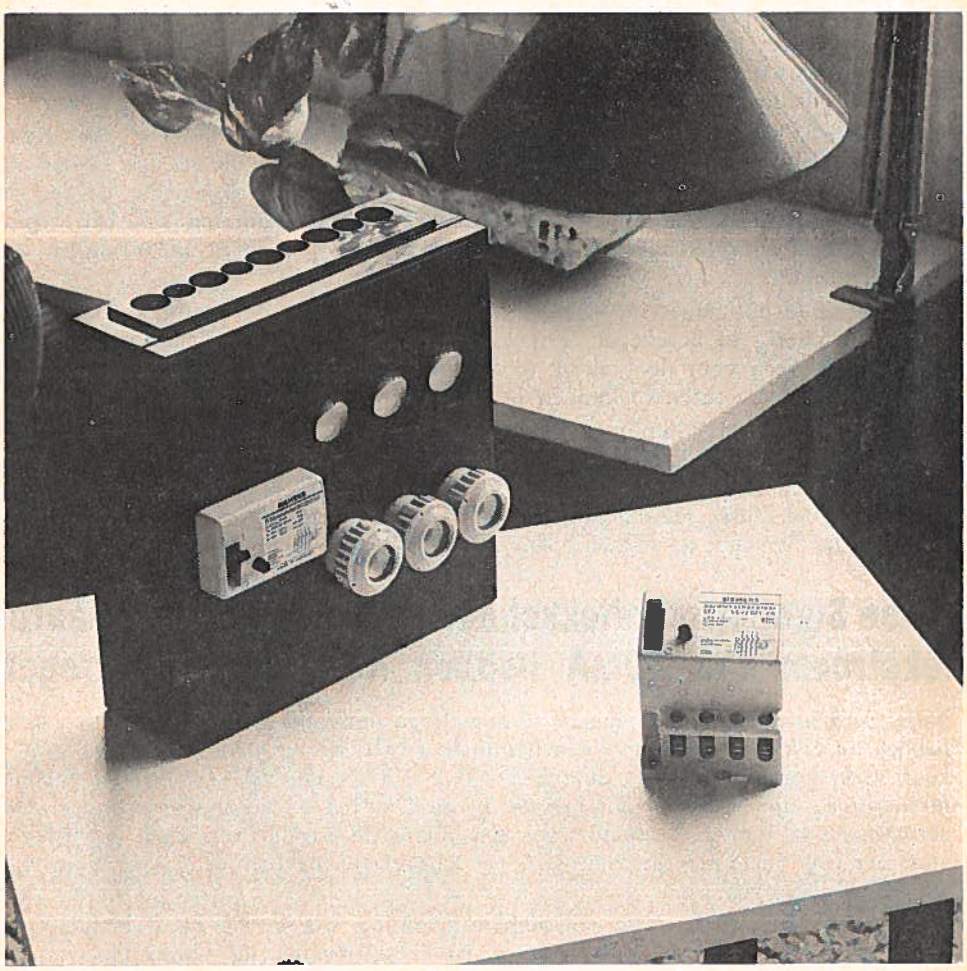
Naast de Siemens aardlekschakelaar 25A met een nominale aardlekstroom van 0,5A hebben nu ook twee typen met een nominale aardlekstroom van 30 mA het KEMA keur verkregen. Het betreft de typen 5SV2 071-4A en 5SV3 071-4A. De beide uitvoeringen zijn bestemd voor inbouw in meterkasten en verdeelinrichtingen. Het eerstgenoemde type is bestemd voor een nominale stroom van 25A, het tweede voor een nominale stroom van 40A. e schakelaars hebben een levensduur van 20 000 schakelingen.

Bij een maximaal toelaatbare aanraakbare spanning van 42 of 24 V bedraagt de maximaal toelaatbare aardingsweerstand 84 respectievelijk 48 Ohm. Hoewel een hogere aardingsweerstand (tot 1400 Ohm) de werking van de schakelaar niet nadeling beïnvloedt, is het noodzakelijk volgens de richtlijnen van de NEN 1010 deze maximale waarde van de aardingsweerstand niet te overschrijden.

De aardlekschakelaar, schakelt niet alleen uit bij gevaarlijke aanraakbare spanningen aan een geaard apparaat. Zij biedt bovendien vergaande bescherming bij het per ongeluk aanraken van onder spanning staande delen. Als gevolg van de korte afschakeltijd (0,2 sec.) wordt het gevaarlijke deel in het tijd/stroom diagram — waarin de door het lichaam vloeiende stroomsterkte is uitgezet tegen de tijdsduur — niet bereikt.

Voor de aardlekschakelaars type 5SV2 011-4A, voor een nominale stroom van 25A en een nominale aardlekstroom van 0,5A, was reeds eerder het KEMA keur verkregen. Alle drie de typen zijn vierpolig.

Deze goedkeuring van 30mA aardlekschakelaars is met name van belang in verband met de te verwachten wijziging in de NEN 1010, waarbij voor o.a. alle nieuwbouwhuizen de verplichting zal gelden deze beveiliging in te bouwen voor alle zogenaamde „droge groepen".



Naast De Siemens aardlekschakelaar 25A met nominale aardlekstroom 0,5A hebben nu ook twee typen met een nominale aardlekstroom 30mA het KEMA keur verkregen.
Deze beide schakelaars zijn bestemd voor een nominale stroom van respectievelijk 25 en 40A.